

**La transition énergétique ne peut avoir lieu qu'avec une rectification adaptée**

La perfection pour les éoliennes : Berthiez rectifieuse verticale de Starrag S.A.S. de Saint-Étienne (France)

**« Nous jouons chaque jour la Ligue des Champions »**

Porsche Werkzeugbau GmbH produit avec deux grands Centres d'usinage HSC Starrag Droop+Rein FOGS

**Instruments médicaux prêts à l'emploi**

Tschida Medical Solutions : un nouveau départ dans la fabrication de haute précision avec le Bumotec s191

**Starrag  
Aerospace  
Competence  
Center**





## 06

L'éducation et la formation :  
Un investissement dans l'avenir

## 10

Starrag : Bumotec 191<sup>neo</sup> –  
Evolution du modèle phare s191



## 16

La perfection pour  
les éoliennes: les tours  
Berthiez et Rectifieuses  
de Starrag S.A.S. de  
Saint-Étienne (France)

### 05 Éditorial

Par Dr Christian Walti

#### ACTUALITÉS

### 06 Investissement dans l'avenir

Starrag double la capacité de formation  
sur le site de Rorschacherberg

### 10 Polyvalent, numérique et ergonomique

Bumotec 191<sup>neo</sup> – Evolution du modèle phare s191

#### AEROSPACE

### 12 Un concentré de compétences de fabrication pour l'industrie aéronautique

Dans l'industrie aéronautique, le site Starrag de Rorschacherberg est depuis longtemps synonyme de solutions d'usinage hautement productives et durables

#### MENTIONS LÉGALES

**Star** – Le magazine de Starrag

**Éditeur :**

Starrag Group Holding AG  
Seebleichstrasse 61  
9404 Rorschacherberg  
Switzerland

Tel. : +41 71 858 81 11

E-Mail : [info@starrag.com](mailto:info@starrag.com)

**Direction :**

Dr Christian Walti

**Rédaction :**

Eva Hülser, Sabine Kerstan,  
Christian Queens, Angela Richter,  
Michael Schedler, Elena Schmidt-  
Schmiedebach, Ralf Schneider,  
Stéphane Violante

**Service photos :**

©Photos et illustrations :

Starrag 2022

©Page 4, 22–35: Ralf Baumgarten

**Maquette :**

Gastdesign.de

**Impression :**

Druckhaus Süd, Köln

**Réimpression :**

Star – Le magazine de Starrag –  
paraît deux fois par an en allemand  
(orthographe officielle suisse), en  
anglais et en français. Malgré le  
soin apporté à sa rédaction, nous  
ne saurions lui accorder aucune  
garantie.

[www.starrag.com](http://www.starrag.com)



22

HSC Starrag Droop+Rein FOGS Centres  
d'usinage pour Porsche Werkzeugbau GmbH



32

Entrée dans la fabrication de haute  
précision avec le Bumotec s191

#### ENERGY

### 16 La transition énergétique ne peut avoir lieu qu'avec une rectification adaptée

La perfection pour les éoliennes : Berthiez rectifieuse verticale de Starrag S.A.S. de Saint-Étienne (France)

#### TRANSPORTATION

### 22 « Nous jouons chaque jour la Ligue des Champions »

Porsche Werkzeugbau GmbH produit avec deux grands centres d'usinage HSC Starrag Droop+Rein FOGS

#### INDUSTRIAL

### 28 Succès tangible

Stahlwille-Gesenkschmiede fabrique des outils sur le centre d'usinage Heckert H55 de Starrag

### 32 Instruments médicaux prêts à l'emploi

Tschida Medical Solutions : un nouveau départ dans la fabrication de haute précision avec le Bumotec s191



# Expositions 2022

15. – 18.02.2022  
**Singapore Airshow**  
Changi (Singapore)

08. – 11.03.2022  
**SIMODEC**  
La Roche-sur-Foron  
(France)

17. – 21.03.2022  
**T.Gold**  
Vicenza (Italy)

04. – 08.04.2022  
**MACH**  
Birmingham (UK)

05. – 08.04.2022  
**SIAMS**  
Moutier  
(Switzerland)

11. – 15.04.2022  
**CCMT**  
Shanghai (China)

17. – 20.05.2022  
**Global Industrie**  
Paris (France)

14. – 16.06.2022  
**OMTEC**  
Chicago (USA)

14. – 17.06.2022  
**EPHJ**  
Geneva  
(Switzerland)

15. – 16.06.2022  
**GTMA**  
Limerick (Ireland)

18. – 22.07.2022  
**Airshow  
Farnborough** (UK)

12. – 17.09.2022  
**IMTS**  
Chicago (USA)

13. – 17.09.2022  
**AMB**  
Stuttgart  
(Germany)

27. – 30.09.2022  
**MICRONORA**  
Besançon (France)

04. – 07.10.2022  
**MSV**  
Brno (Czech)

12. – 15.10.2022  
**BIMU**  
Milano (Italy)

[www.starrag.com](http://www.starrag.com)



Dr Christian Walti  
PDG de Starrag Group

### Chère lectrice, cher lecteur,

J'espère que vous vous portez bien. Je continue à profiter de tous mes voyages privés et professionnels, car aucun événement en ligne, aussi parfait soit-il, ne remplace l'expérience personnelle. C'est pourquoi je vous invite à voyager à travers l'univers de Starrag (vous trouverez les différentes destinations dans la présente édition de notre magazine clients, votre guide de voyage personnel).

Nous commençons sur le site de Rorschacherberg où vous découvrirez notre investissement le plus important pour l'avenir : Marcel Capeder, chef d'équipe du centre de formation Starrag élargi, explique comment lutter contre la pénurie de main-d'œuvre qualifiée grâce à une formation professionnelle restructurée et réformée. En effet, nous considérons ce centre comme une école de vie qui permet aux apprenants de penser et d'agir en équipe, en adoptant une attitude entrepreneuriale, responsable et axée sur les solutions.

L'objectif est de former des spécialistes de manière globale. Nous rencontrons des exemples typiques plus au sud à Vuadens, où une équipe orientée solutions a développé le modèle de pointe Bumotec s191 pour devenir le centre de fraisage rotatif polyvalent Bumotec 191<sup>neo</sup>, conçu pour les défis de la transformation numérique.

Cependant, Starrag a maintenant quelque chose de particulièrement spécial à offrir aux étudiants les plus talentueux de notre école de la vie : un poste de travail dans le nouveau « Aerospace Competence Center », qui regroupe depuis peu sur le site de Rorschacherberg le savoir-faire existant au sein du groupe pour la production de turbines et de composants de structures d'aéronefs.

Starrag S.A.S. à Saint Etienne, en France, a également mené un excellent travail d'équipe à distance avec la Chine, où ils ont pu monter une rectifieuse Berthiez et la mettre en service dans les délais impartis. En raison de l'interdiction de voyage liée à la pandémie de Covid 19, Starrag China a repris la commande, suivant les conseils à distance des experts français en matière de rectification.

La fabrication d'outils Porsche à Erzgebirge nécessite également une qualité de rectification optimale : la filiale Porsche ne jure que par le nouveau duo de machines Droop+Rein qui permet de fabriquer rapidement et en toute sécurité des outils d'emboutissage pour éléments de carrosserie extérieure, dans une qualité de surface de classe A.

Pour Enrico Danz, dans le Thuringe du Sud, la précision est cruciale : le directeur de la fabrication de Stahlwille a commandé un centre d'usinage Starrag de haute précision Heckert H55, dont l'utilisation dans une forge étonne certainement les experts de la fabrication. Vous en apprendrez plus sur cette décision en lisant l'article sur le Géo Trouvetou de l'estampage et les pinces à gros bec fabriquées sur une Heckert avec « un succès tangible ».

Ses produits ne vous intéressent certainement qu'en cas d'urgence : le discours est prononcé par Peter Tschida, mécanicien spécialisé dans la chirurgie de la région de Tuttlingen, qui fabrique des instruments médicaux dans un centre de fraisage rotatif de haute précision Bumotec s191. Lisez l'histoire passionnante d'un inventeur qui, avec ses fils Florian et Maximilien, a d'abord dû apprendre la haute expertise de l'usinage de haute précision.

J'espère que ce petit tour du monde de Starrag a suscité votre curiosité et vous a donné l'envie de lire le numéro Star 01 – 2022. Nous vous souhaitons une agréable lecture

Sincères salutations, Christian Walti



## Investissement dans l'avenir

### **Starrag double la capacité de formation sur le site de Rorschacherberg**

Double superficie, formateurs supplémentaires et compétences de formation approfondies – Starrag AG poursuit l'expansion du centre de formation au siège de Rorschacherberg. L'objectif est d'optimiser l'enseignement professionnel de base pour les jeunes, mais également pour les apprentis de toute la région. Starrag prend ainsi en compte les évolutions actuelles du marché du travail, notamment le manque de travailleurs qualifiés.

Marcel Capeder, chef d'équipe du centre de formation Starrag, souligne : « Grâce à notre offre de formation optimisée, nous voulons avant tout attirer les jeunes vers des métiers techniques et partager les compétences de pointe de notre entreprise ». Il ne fait aucun doute que cela est possible, car la base est la bonne : Starrag AG, le plus grand employeur de la commune de Rorschacherberg (canton de Saint-Gall), compte parmi les grandes entreprises productrices de la région proche. Même si le nom de l'entreprise n'est pas connu de tous, regarder les copeaux voler sur nos machines et voir les pièces de haute précision finies intéresse généralement les jeunes à notre programme de formation.

Starrag AG compte actuellement 25 apprentis, dont la plupart sont des polymécaniciens (concepteurs), mais également des informaticiens, des logisticiens, des automaticiens et des agents commerciaux. « Pour un total d'environ 200 employés au siège social, il s'agit d'un taux considérable », mentionne Sasa Colic, responsable du personnel du Starrag Group.

Pour Sasa Colic et les autres responsables du Starrag Group, la formation est une

**« Avec la réorganisation, nous créons dès à présent la structure nécessaire à la réforme de la formation professionnelle en cours, laquelle devrait intervenir dans deux ans. »**

**Marcel Capeder**  
Chef d'équipe du centre de formation Starrag

préoccupation majeure dans la mesure où « notre capital le plus précieux est un personnel compétent et motivé. Avec une formation de base appropriée, nous assurons l'avenir de la prochaine génération et, ainsi, l'avenir de notre entreprise. »

## Feu vert pour les investissements

C'est précisément parce que le marché du travail souffre depuis des années d'une pénurie croissante de main-d'œuvre qualifiée que les plans d'expansion du centre de formation sur le site de Rorschacherberg ont rapidement trouvé le soutien nécessaire de la direction. Marcel Capeder avance un autre argument : « Avec la réorganisation, nous créons dès à présent la structure nécessaire à la réforme de la formation professionnelle en cours, laquelle devrait intervenir dans deux ans. » Étant donné qu'il travaille lui-même, au sein de différents organes, à la réforme des huit formations techniques de base du secteur MEM (industrie des machines, de l'électricité et des métaux), il sait exactement ce qui compte : « Un élément essentiel est la modularisation des profils professionnels, laquelle se répercute également sur la formation. »

Pour Starrag, cela signifie que le centre de formation élargi ne crée pas seulement des conditions de formation optimisées pour le personnel. Il vise également à aider d'autres entreprises de la région à se professionnaliser, en complément des centres de formation extérieurs Swissmechanic à Saint-Gall et LIBS à Heerbrugg. C'est pourquoi Starrag développe un large portefeuille de cours de base et de cours interentreprises, de cours supplémentaires et de cours de rappel, etc. « Suite à notre expansion et à l'engagement de deux nouveaux formateurs professionnels, nous disposons d'une expertise dans les domaines de la planification, de la fabrication, du montage et de l'assemblage au sein du centre. »

Le nouveau centre de formation s'étend sur deux étages, avec des postes de travail de soudure, de main-d'œuvre et d'automatisation. À cela s'ajoutent des murs d'entraînement à conception flexible, sur lesquels la logique des commandes SPS est enseignée à l'aide de superstructures pneumatiques. Le parc de machines conventionnel et à commande numérique existant est également étendu.





### La formation est devenue plaisante – avec des projets enthousiasmants

« Cependant, le succès de la formation ne dépend pas uniquement de notre équipement. Il est tout aussi important que nous suscitions l'enthousiasme pour la profession », affirme le responsable de formation Marcel Capeder. « Pour ce faire, nous devons tenir compte de la manière d'apprendre des jeunes aujourd'hui. Ils sont beaucoup plus familiarisés avec l'utilisation de tablettes et de téléphones portables qu'avec celle des tournevis et des limes. »

Pour l'avenir, il est essentiel de communiquer la numérisation et la mécanique en même temps, même si tout un monde les sépare. « Le meilleur moyen d'y parvenir est de travailler sur des projets », explique Marcel Capeder. Il cite comme exemples récents le développement et la fabrication d'un bras robotisé et de son système de commande. Un autre projet phare était un rouleau de filet pour la pêche,

caractérisé par son faible poids et son extrême légèreté. « Les stagiaires ont acquis une expérience de l'impression 3D, laquelle fera partie intégrante du programme d'apprentissage à l'avenir », explique Marcel Capeder. « En général, nous essayons de trouver des projets ayant une certaine valeur d'utilité et pouvant être vendus en petites quantités. Les apprentis apprennent que la qualité et un prix raisonnable sont les critères essentiels pour des produits conformes au marché. »

### De la création d'entreprise au présent

Un succès parmi les projets est la révision de machines anciennes, de préférence à partir de l'histoire de l'entreprise qui remonte à plus de 100 ans. En effet, Starrag AG était à l'origine une société de construction mécanique fondée en 1897 par Henri Levy, laquelle a remporté des succès sensationnels avec des machines destinées aux entreprises de broderie. Ces machines comptaient, entre autres, une machine à enfiler automatique et un

enrouleur de bobines. Par bobines, on entend les petites bobines destinées aux métiers à broder Schiffli sur lesquels le fil devait être enroulé pour le traitement.

Marcel Capeder se réjouit de l'enthousiasme avec lequel les stagiaires prennent en charge la révision de ces machines de plus de 100 ans, purement mécaniques, et s'acquittent de nombreuses tâches. Il s'agit dans un premier temps de comprendre les processus mécaniques et de constater les défauts. S'ensuivent les travaux de réparation, la fabrication ou l'entretien de certaines pièces, le montage et enfin le réglage de précision. « Jusqu'à présent, nous avons pu revoir chaque machine usagée de manière à ce qu'elle fonctionne à nouveau comme à l'origine », affirme M. Capeder.

Starrag propose également des projets tels que la création d'une maquette de moteur à réaction. Les thèmes actuels sont principalement abordés dans les



« Chez Starrag, nous veillons à ce que les facteurs dits « secondaires » soient également transmis. Nous vivons des valeurs telles que la confiance et le respect. »

**Sasa Colic**  
Responsable du personnel  
du Starrag Group





« Nos polymécaniciens et nos constructeurs, notamment, ont obtenu leur diplôme plusieurs fois ces dernières années comme les meilleurs dans le cadre de la comparaison cantonale. »

**Marcel Capeder**

Chef d'équipe du centre de formation Starrag



Marcel Capeder (à gauche), chef d'équipe du centre de formation Starrag et Sasa Colic, responsable du personnel du Starrag Group (à droite)

départements spécialisés où les stagiaires terminent la deuxième partie de leur stage de quatre ans et où ils sont directement confrontés aux tâches correspondant à leur carrière ultérieure.

### Succès au niveau cantonal

Le succès de la formation chez Starrag AG est sans aucun doute le résultat des contrôles de fin d'études et des contrôles partiels, pour lesquels les stagiaires de Starrag ont obtenu de très bons résultats. « Nos polymécaniciens et nos constructeurs, notamment, ont obtenu leur diplôme plusieurs fois ces dernières années comme les meilleurs dans le cadre de la comparaison cantonale », déclare Marcel Capeder avant d'attirer l'attention sur un autre facteur de succès : « La note finale est une chose. L'autre, et la plus importante à mes yeux, est le transfert dans le monde

professionnel. Il suffit de regarder notre personnel actuel, dont environ un tiers est issu de notre propre formation, pour constater que nous y parvenons particulièrement bien ».

L'un des champions de la formation Starrag est Roman Forter, qui a été honoré en tant que premier au niveau cantonal pour son travail de fin d'études en construction – la programmation 5 axes optimisée d'un segment Bliisk. Il a convaincu non seulement les examinateurs, mais aussi les supérieurs hiérarchiques spécialisés de Starrag, à tel point qu'il a pu ensuite s'occuper de diverses formations et projets en Chine et en Inde. Après des études en alternance à la haute école spécialisée, il travaille aujourd'hui comme technologue à Rorschacherberg : « La formation chez Starrag a été une chance pour moi. Pendant la période d'apprentissage,

j'ai eu l'occasion de découvrir ce qu'est réellement la haute technologie, aussi bien en théorie que dans la pratique. Cela m'a motivé à faire de mon mieux. Et le résultat est que j'ai maintenant un travail qui m'enthousiasme tous les jours. »

### École de vie

Outre la formation professionnelle, le responsable du personnel Sasa Colic attache une grande importance à un autre élément : « Chez Starrag, nous veillons à ce que les facteurs dits « secondaires » soient également transmis. Nous vivons des valeurs telles que la confiance et le respect. C'est pourquoi l'état d'esprit des apprentis est important pour nous. Nous voulons les rendre capables de penser et d'agir de manière responsable, entrepreneuriale et axée sur les solutions au sein de l'équipe. » ▾

**Bumotec 191<sup>neo</sup>**  
Evolution du modèle  
phare s191



**Flexibilité élevée :** le Bumotec 191<sup>neo</sup> n'est pas seulement une solution d'usinage, c'est douze machines différentes sur une seule plate-forme. Cette diversité est le seul moyen de répondre de manière économique et technologique aux exigences particulières des utilisateurs classiques de l'ingénierie médicale, de l'industrie du luxe et de la micromécanique.



Vers le film du  
Bumotec 191<sup>neo</sup>

# Polyvalent, numérique et ergonomique

Le « couteau suisse de poche » pour l'usineur : tel est le titre honorifique bien mérité du centre de tournage-fraisage de Starrag, le Bumotec s191, en raison de sa polyvalence. Trois petites lettres indiquent désormais une évolution de ce modèle phare venu de Suisse, mais le Bumotec 191<sup>neo</sup> reste aussi polyvalent que son prédécesseur. Néanmoins, son utilisation est simplifiée, notamment grâce à la nouvelle interface homme-machine (HMI).

## Un concentré de savoir-faire – le tout dans un format ergonomique

« Comment améliorer un centre très fiable, puissant et extrêmement modulaire qui offre déjà une solution parfaite aux nombreux défis posés par l'usinage de précision de petites pièces avec une haute valeur ajoutée ? », c'est la question que s'est posée une équipe Starrag composée d'experts dans les domaines de la production, de l'ingénierie des procédés, de la qualité, de l'application, de l'ingénierie des services et de la construction.

Un premier coup d'œil sur le Bumotec 191<sup>neo</sup> répond déjà à la question : le nouveau modèle est un concentré de savoir-faire unique, dans une enveloppe très ergonomique. Avec son vitrage sur une grande surface et ses

portes d'accès idéalement positionnées, il offre une bonne visibilité sur les différents domaines de la machine et un meilleur accès à l'opérateur. Une bande lumineuse vous informe en un coup d'œil sur l'état de fonctionnement. Ergonomique, l'opérateur peut aller d'un écran à l'autre d'un simple mouvement du doigt.

Il est possible de suivre, en temps réel, l'avancement des opérations d'usinage en cours, la configuration de la programmation ou la surveillance de la production. Dans l'ensemble, le centre de tournage-fraisage propose un apprentissage intuitif et convivial. Un avantage évident au regard d'un marché de l'emploi où les professionnels hautement qualifiés font défaut.

## Usinage de précision aux 12 visages

Starrag fournit le centre d'usinage dans différentes versions : avec un dispositif de serrage « P », avec plusieurs dispositifs de serrage « PRM », avec une contre-broche « R », avec une combinaison contre-broche et dispositif de serrage « RP » et avec un passage de barre de 42 mm, 50 mm ou 65 mm. Le Bumotec 191<sup>neo</sup> n'est pas seulement une solution d'usinage, c'est aussi douze machines différentes sur une seule plate-forme. Selon Starrag, cette diversité est le seul moyen de répondre de manière économique et technologique aux exigences particulières des utilisateurs classiques de l'ingénierie médicale, de l'industrie des équipements de luxe et de la micromécanique.



Grâce à une réduction d'environ 15 % du temps de changement d'outil, il répond à des exigences élevées en matière de cadence et réduit ainsi les temps morts non productifs.



Exemple d'application de la technique médicale pour les implants



Vers le showroom virtuel Starrag Vuadens

### Réduction considérable des temps morts non productifs

Le Bumotec 191<sup>neo</sup> fonctionne de manière très stable, sécurisée et productive, même sans l'intervention d'un utilisateur. Grâce à une réduction d'environ 15 % du temps de changement d'outil, il répond à des exigences élevées en matière de cadence et réduit ainsi les temps morts non productifs. Les arguments en faveur de ce nouveau modèle sont une augmentation du couple de la broche de fraisage Starrag et l'unité de reprise commandée par moteur électrique, qui se déplace 12 % plus rapidement qu'auparavant. Avec plus de 90 emplacements d'outils par défaut, le magasin d'outils Bumotec est équipé, en parallèle, d'un capteur de rupture d'outil travaillant en temps masqué.

Combiné avec un palettiseur ou une cellule d'automatisation robotisée, il est possible de réaliser une production continue 24 heures sur 24, qui pourrait éventuellement ne s'arrêter qu'au moment de la maintenance préventive.

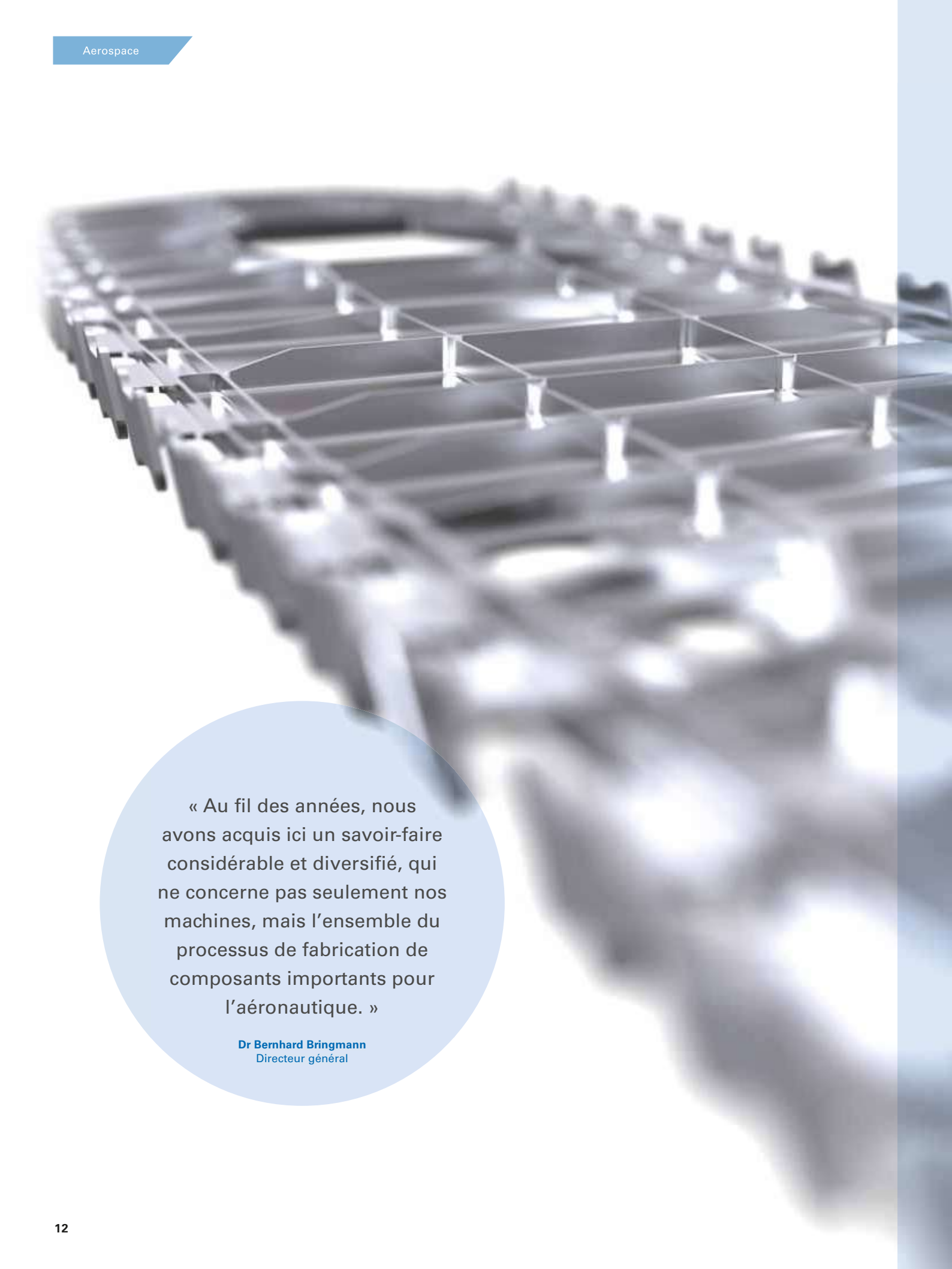
Selon Starrag, les exigences des différents types de client peuvent être satisfaites, grâce à la conception modulaire : différents appareils périphériques sont disponibles, tels que des systèmes haute pression à température contrôlée, des convoyeurs à copeaux et des ravitailleurs. Les utilisateurs peuvent usiner de nombreuses pièces complexes et exigeantes en une seule opération de serrage, car le Bumotec 191<sup>neo</sup> ne se contente pas de tourner, fraiser, poncer et polir, il effectue également des opérations d'usinage

rare comme le taillage par génération, le guillochage et le diamantage.

### Centre d'usinage avec commande à distance intégrée

Le nouveau modèle offre la fiabilité et la stabilité de production éprouvées du Bumotec s191 : il s'adapte aux défis de la transformation numérique, s'utilise avec les dernières technologies de production et permet même de contrôler à distance tous les processus. ▀





« Au fil des années, nous avons acquis ici un savoir-faire considérable et diversifié, qui ne concerne pas seulement nos machines, mais l'ensemble du processus de fabrication de composants importants pour l'aéronautique. »

**Dr Bernhard Bringmann**  
Directeur général



## Un concentré de compétences de fabrication pour l'industrie aéronautique

Dans l'industrie aéronautique, le site Starrag de Rorschacherberg est depuis longtemps synonyme de solutions d'usinage hautement productives et durables. Il est donc logique d'y installer le « Starrag Aerospace Competence Center » et de regrouper ainsi le savoir-faire existant dans le groupe d'entreprises pour la production de turbines et d'éléments de structure.

Depuis le début du 20e siècle, Starrag construit des machines-outils à Rorschacherberg et, dès le début, l'industrie aéronautique fait partie des principaux marchés approvisionnés. Il en est toujours ainsi aujourd'hui. M. Bernhard Bringmann, directeur général du site et directeur de l'unité commerciale « High Performance Systems », explique : « Au fil des années, nous avons acquis ici un savoir-faire considérable et diversifié, qui ne concerne pas seulement nos machines, mais l'ensemble du processus de fabrication de composants importants pour l'aéronautique. »

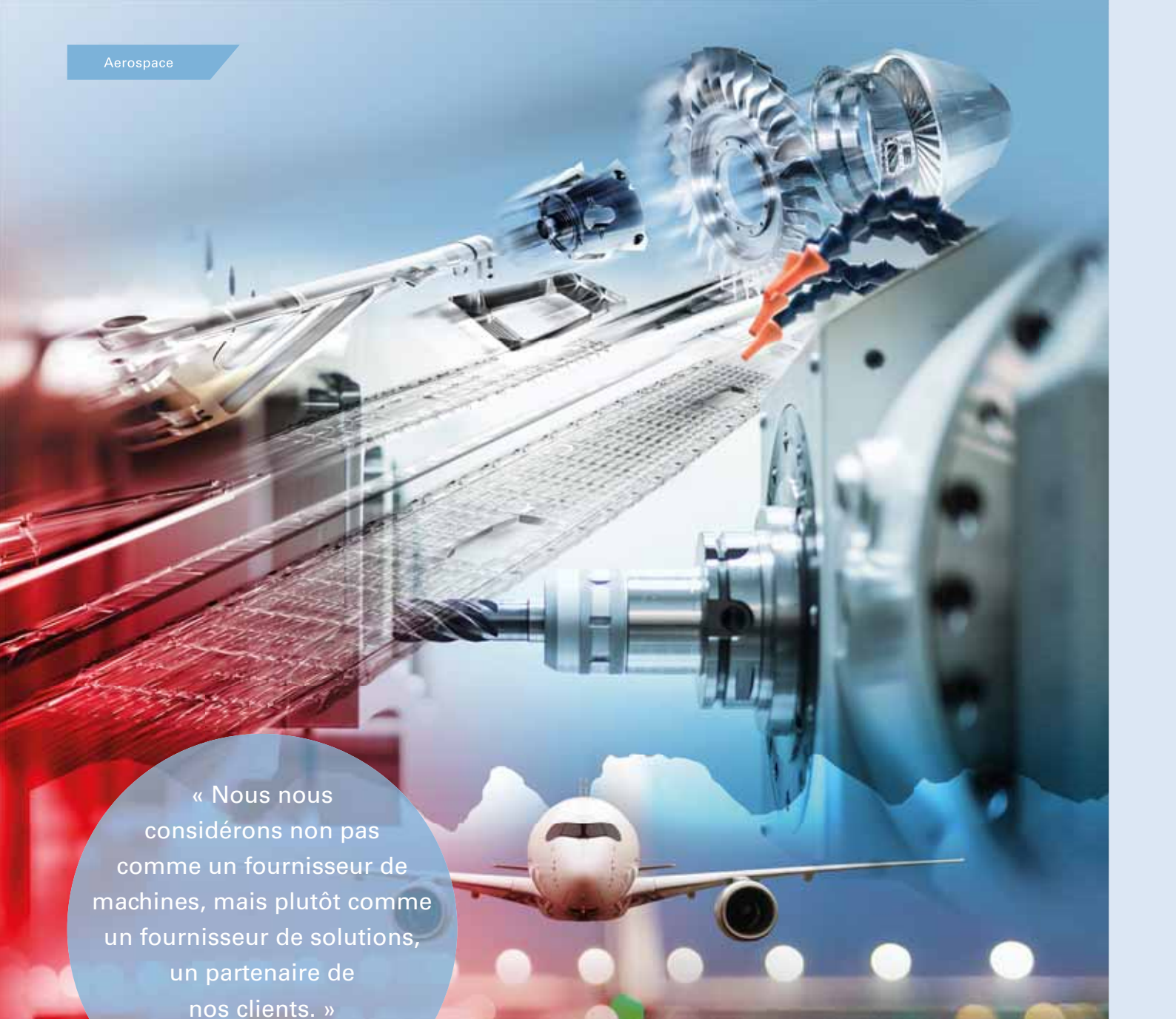
La meilleure façon de découvrir ce qui se cache derrière cette affirmation est de se rendre au centre d'application de Rorschacherberg, le CPE, Center of Production Excellence. Ce hall d'environ 2 000 m<sup>2</sup> est équipée de centres d'usinage 5 axes

dernier cri des séries NB, LX et STC, qui permettent la production de surfaces d'écoulement les plus diverses et de composants à la structure complexe. Les technologues de Starrag y testent et optimisent, le plus souvent à la demande des clients et dans des conditions de production, de nouveaux processus d'usinage exigeants et acquièrent ainsi en permanence une expérience précieuse.

### Une offre d'applications unique

« Avec notre nomination officielle en tant que ' Aerospace Competence Center ', nous allons également mettre en service au CPE une machine Ecospeed dotée d'une palette de quatre mètres de long, afin de refléter les compétences en matière de pièces structurales de cet ordre de grandeur », se réjouit Bernhard Bringmann.

Les projets vont encore plus loin. Afin d'obtenir un maximum d'effets de synergie, le développement et la production de la série Ecospeed seront également transférés à l'avenir de Mönchengladbach à Rorschacherberg. Dr Bringmann explique : « Nous pourrions alors proposer à l'industrie aéronautique une gamme d'applications aussi vaste que celle que peu d'autres entreprises au monde peuvent offrir d'une seule source ». Dans le secteur des turbines, il s'agit de solutions de fabrication pour les aubes, les redresseurs, les blisks, les roues de compresseurs les casings, les boîtes de vitesse et les carters de turbines. En outre, l'offre s'étend à des composants structurels de différentes tailles en aluminium et en titane, et comprend même des composants de train d'atterrissage.



« Nous nous considérons non pas comme un fournisseur de machines, mais plutôt comme un fournisseur de solutions, un partenaire de nos clients. »

**Dr Bernhard Bringmann**  
Directeur général

### **Des solutions de fabrication complètes issues d'un même fournisseur**

Cependant, ce n'est pas seulement l'étendue des possibilités qui fait la différence. « Nous nous considérons non pas comme un fournisseur de machines, mais plutôt comme un fournisseur de solutions, un partenaire de nos clients », précise Bernhard Bringmann, « et nous les accompagnons en permanence grâce à notre savoir-faire en matière de processus. » Cela commence dès la demande.

« Idéalement, un client vient nous voir avec un composant et nous demande, en nous indiquant le matériau et le nombre de pièces souhaitées, une solution de fabrication », explique Bernhard Bringmann. « Nous pouvons alors déployer toute notre expertise dans le but de produire les pièces souhaitées avec une sécurité de production maximale et aux coûts unitaires les plus avantageux. » Les compétences en matière de processus impliquent que Starrag ne se contente pas de fabriquer des machines haut de gamme, mais qu'elle est également très bien placée en ce qui concerne les composants d'accompagnement de l'usinage,

par exemple en fabriquant ses propres outils de fraisage en carbure monobloc qui, grâce à leur conception spécifique à la pièce, procurent au client des avantages en matière de processus. Il en va de même pour les techniques de serrage et les dispositifs spécialement conçus. Un logiciel de CAO/FAO propriétaire est même développé à Rorschacherberg, notamment la programmation du post-processeur. En outre, les spécialistes de la fabrication s'occupent des cycles de mesure et des simulations nécessaires, jusqu'aux solutions complètes d'automatisation et de numérisation. Les éléments de processus qui dépassent sa propre





« Nous ne sommes pas seulement un fabricant de machines. Nous développons avant tout des processus dont font partie intégrante nos machines-outils haut de gamme et de nombreux autres composants. »

**Dr Bernhard Bringmann**  
Directeur général



offre sont couverts par des partenaires de compétence sélectionnés par Starrag, dont les produits, des réfrigérants lubrifiants aux logiciels complémentaires en passant par les systèmes d'outils, sont considérés comme optimaux pour le processus.

**Processus : optimisés, testés, mis en œuvre et suivis**

Enfin, Starrag veille à ce que tous ces composants soient en harmonie. C'est là qu'intervient à nouveau le CPE à

Rorschacherberg, qui restera au cœur du 'Aerospace Competence Center'. Les applications du client y sont testées et optimisées dans des conditions réelles. « C'est ainsi que nous obtenons une production réellement efficace et fiable, ainsi que des coûts unitaires optimisés, réalisables en toute sécurité au niveau des processus », souligne Bernhard Bringmann. « Et notre engagement ne s'arrête pas là. Nous soutenons bien entendu l'implémentation sur place dans le monde entier et accompagnons ensuite le processus en cours. » ▀

# La transition énergétique ne peut avoir lieu qu'avec une rectification adaptée

Afin d'endiguer le changement climatique, il faut atteindre l'objectif de zéro émission nette de CO<sub>2</sub> (en anglais : Net Zero). De nouvelles éoliennes puissantes plus silencieuses et plus compactes et fonctionnent avec ou sans multiplicateur de vitesse ont un rôle important à jouer pour atteindre l'objectif de zéro émission nette. Leur capacité et leur efficacité sont inhérentes à la qualité de la rectification de tous les éléments de transmission importants. Starrag S.A.S. est le spécialiste en la matière depuis de nombreuses années avec ses machines Berthiez.









Berthiez RVU 4700/450 avec un diamètre de plateau de 4 500 mm. Avec les nouvelles machines de rectification RVU, il a été possible de rectifier au  $\mu\text{m}$  près tous les roulements d'un diamètre compris entre 1 000 et 6 000 mm.

Le défi est de taille : selon le Global Wind Report 2021, le rapport annuel du Conseil mondial de l'énergie éolienne (Global Wind Energy Council, GWEC), il faut installer l'énergie éolienne trois fois plus rapidement qu'auparavant dans le monde entier pour atteindre l'objectif de zéro émission nette au cours des dix prochaines années. Toutefois, le secteur mondial de l'énergie éolienne ne se repose pas sur ses lauriers et investit déjà massivement dans de nouvelles installations. Cependant, en matière d'énergie éolienne, il ne faut pas choisir la rapidité au détriment de la qualité. Dans tous les domaines de la chaîne de valeur, les fournisseurs doivent savoir parfaitement ce qu'ils font.

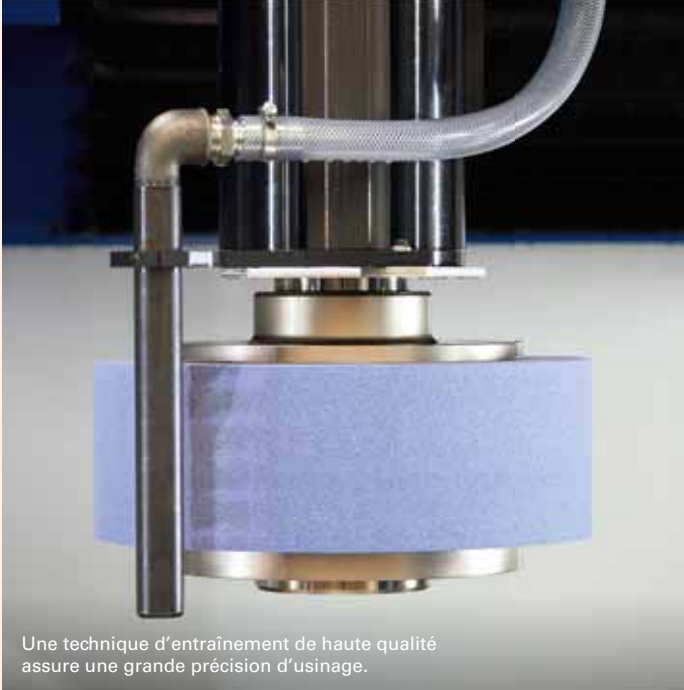
La mise en place de nouvelles éoliennes performantes n'est possible qu'en coo-

pérant avec le secteur des éléments de transmission. Avec ou sans multiplicateur de vitesse : la conversion du vent en électricité, source d'énergie très volatile, dépend d'éléments de transmission de haute précision tels que les roulements, les pignons et autres composants des boîtes de vitesses. Dans ce domaine, ainsi que dans l'ensemble du secteur de l'énergie, la société Starrag S.A.S de Saint-Etienne (France) jouit d'une excellente renommée grâce à ses grandes machines verticales de tournage et de rectification Berthiez.

#### La rectification : une affaire de bon sens

La rectification est une étape essentielle dans la fabrication des éléments de transmission. « La rectification est avant tout une affaire de bon sens », explique Jean-

Luc Baechlé, directeur d'établissement de Starrag S.A.S. « Forts d'une longue expérience dans le domaine de la rectification, nos spécialistes sont à même de prédire de manière fiable comment une dimension ou une forme peuvent être obtenus au micromètre près ». Pour le spécialiste français, les machines verticales de rectification RVU-Berthiez assurent un travail de haute précision au  $\mu\text{m}$  près avec une répétabilité extrêmement élevée. La technologie de rectification de Saint-Etienne, avec des tailles de plateaux allant de 800 mm à 6 000 mm, est également adaptée aux composants des éoliennes de grandes tailles. Peuvent ainsi être usinées des pièces pesant de 2 000 à 16 000 kg avec une hauteur maximale de 1 000 mm. Ceux qui construisent des machines pour des fabricants d'éléments de transmission



Une technique d'entraînement de haute qualité assure une grande précision d'usinage.

”  
 Les pièces pesant  
 entre 2 000 et 16 000 kg  
 peuvent être usinées  
 avec une hauteur maxi-  
 male de 1 000 mm.



Les paliers hydrostatiques du siège ainsi que la transmission par moteur couple assurent une rotation du plateau sans jeu et sans vibrations.

de puissance très exigeants du secteur de l'énergie éolienne doivent également utiliser des technologies d'entraînement de haute qualité. À Saint-Etienne, nous ne prenons aucun risque : l'usine française Starrag S.A.S. utilise dans les sièges hydrostatiques de ses machines des moteurs couple qui, en combinaison avec la construction en fonte très rigide, assurent une grande précision d'usinage et une rotation sans aucun jeu ni vibration. Cet ensemble est complété par un chariot et une tourelle porte-électrobroches équipés d'un système hydraulique d'équilibrage, par des vis à billes de

grandes dimensions, l'équilibrage constant des meules de rectification et une régulation précise de la température des composants.

**Aide ergonomique : interface utilisateur IHM Berthigrind**

La facilité d'utilisation est primordiale pour la rectification. Le mot magique est IHM : les trois lettres signifient Interface Homme Machine. Il s'agit d'une interface utilisateurs qui facilite la commande de la machine par le personnel spécialisé. Sylvain Lhoste, ingénieur commercial, a ainsi

expliqué sa fonction : « La rectification des composants est réalité très complexe et nous facilitons la tâche des opérateurs grâce à notre interface utilisateurs Berthigrind. » La bande passante des applications possibles grâce à la technologie de rectification de Saint-Étienne est large. « Pour toutes les éoliennes, nous fournissons des machines pour la rectification des roulements afin d'orienter l'ensemble de l'éolienne ou les pales du rotor. Cela contribue à la transformation de l'énergie éolienne en électricité avec le rendement le plus élevé», explique le directeur de l'usine. « Pour les éoliennes



L'industrie mondiale de l'énergie éolienne force le rythme.



RVU 2800/250 2C : Grâce à l'utilisation simultanée de deux chariots, le temps d'usinage est réduit de 20 %.

”  
La rectification  
est avant tout  
une affaire  
de bon sens.

équipées d'un multiplicateur de vitesse entre l'arbre de rotation principal et l'alternateur, nos machines assurent également à l'usinage des roulements de haute précision de l'arbre du rotor ainsi que des roulements, pignons et autres composants de la boîtes de vitesses précédent l'alternateur.

Pour les éoliennes de très grandes dimensions qui ne sont pas équipées de multiplicateur de vitesse, nos installations rectifient les très grands roulements nécessaires à la bonne rotation de l'ensemble. » La technique de rectification de Starrag S.A.S. est efficace : elle a notamment fait ses preuves dans le monde entier pour la fabrication d'une large gamme de roulements allant de 1 000 à 6 000 mm de diamètre.



En ce qui concerne l'éolien, seuls sont considérés les fournisseurs de technologies qui comprennent les enjeux du secteur.

#### **Configuration à deux chariots : 20 % de gain de temps d'usinage**

Cette configuration convient parfaitement pour l'usinage de roulements pour les éoliennes. Par exemple, si les utilisateurs travaillent avec des machines de rectification verticales RVU 2800/250 2C, ils peuvent réduire les temps d'usinage d'environ 20 % grâce au double chariot avec deux meules ou deux outils de tournage en prise simultanée. En outre, l'extension avec le second chariot multiplie les capacités de la machine. « Cette installation très efficace illustre la collaboration

étroite avec nos clients », explique Jean-Luc Baechlé, directeur de l'usine. » Sur les nouvelles rectifieuses verticales RVU, le client peut rectifier les roulements de 1 000 à 6 000 mm de diamètre au µm près.

#### **La garantie deux fois plus longue réduit les coûts élevés d'entretien**

« Cette idée est venue d'un fabricant de roulements de renommée mondiale qui souhaitait prolonger la période de garantie de ses roulements de 12 à 24 mois pour ses clients. » Grâce à une nouvelle technologie mécanique optimisée, le



groupe peut désormais participer à la fabrication de systèmes de transmission de puissance qui se démarquent de la concurrence sur ce point très important. La garantie deux fois plus longue permet aux exploitants d'éoliennes d'espacer les travaux d'entretien coûteux et très longs. Un aspect vital qui concerne particulièrement les propriétaires d'éoliennes offshore difficiles d'accès. Cependant, la technologie à elle seule ne suffit pas pour rendre fidèles les utilisateurs très exigeants. La philosophie Starrag « Engineering precisely what you value » entre en jeu : un client bénéficie toujours de la technologie et du service dont il a

vraiment besoin, ni plus, ni moins. Jean-Luc Baechlé : « Tout est mis en œuvre pour développer des solutions qui répondent exactement aux besoins des clients. »

**En dépit de l'impossibilité de voyager en raison de la pandémie de covid 19 : mise en production à l'heure en Chine**

Dans ce cas de figure, le client avait besoin d'un montage et d'une mise en route rapides et fiables d'une machine de rectification verticale en Chine, en pleine crise de Covid 19. Parce que les experts de Saint-Etienne n'étaient pas

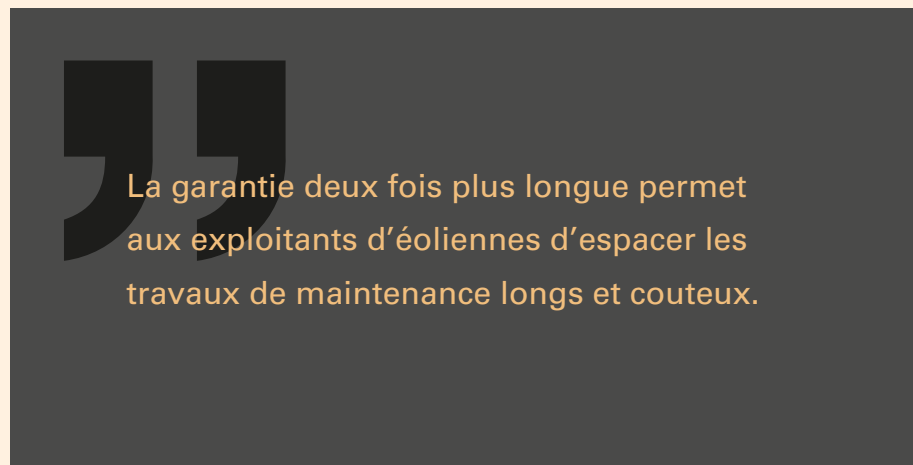
autorisés à se rendre en extrême-Orient, les techniciens de Starrag Chine ont pris le relais pour monter et mettre en service la machine livrée en pièces détachées avec l'aide à distance des spécialistes de Berthiez. Jean-Luc Baechlé : « Le montage et la mise en service ont ainsi pu être réalisés dans les délais impartis à la plus grande satisfaction du client grâce à une excellente coopération entre la France et la Chine. Cette expérience fructueuse dans un environnement très perturbé a renforcé la confiance et a donné lieu à de nombreuses nouvelles commandes. »



La rectification de haute précision au  $\mu\text{m}$  près




« Nos installations permettent de rectifier les plus grands roulements existants. » Jean-Luc Baechlé, directeur d'établissement de l'usine, Starrag S.A.S.



La garantie deux fois plus longue permet aux exploitants d'éoliennes d'espacer les travaux de maintenance longs et coûteux.

« Grâce à cette technique de fraisage et à notre implication axée sur la solution dans le processus global, nous sommes en mesure de jouer un rôle de premier plan dans la Ligue des champions des fabricants de gros outils. »  
Lutz Kramer, responsable de la fabrication d'outils



# « Nous jouons chaque jour la Ligue des Champions »

---

Ces dernières années, Porsche Werkzeugbau GmbH Schwarzenberg a relevé son niveau technique en matière d'usinage mécanique. Deux grands centres d'usinage HSC Starrag Droop+Rein FOGS jouent un rôle essentiel. Ceux-ci sont utilisés pour l'usinage de finition extrêmement précis des outils d'emboutissage servant à la fabrication des pièces de carrosserie avec un état de surface de qualité rectification.



Pour devenir un constructeur automobile haut de gamme, il faut pouvoir fabriquer des outils haut de gamme. Pour que Porsche Werkzeugbau GmbH Schwarzenberg remplisse toutes les conditions requises, 40 millions d'euros ont été investis au cours des cinq dernières années afin de développer la fabrication d'outils après la transition de KUKA au niveau le plus élevé. À Schwarzenberg, ils construisirent entre autres deux nouveaux halls de production, créant une nouvelle presse servo de 25 000 kN pour l'intégration en série des outils et investissant en outre dans le Retrofit et dans de nouvelles machines-outils par enlèvement de copeaux, dont deux centres HSC Starrag de type Droop+Rein FOGS 35 68 N40C. En outre, il a fallu transformer complètement la fabrication mécanique et réorganiser les processus de fabrication.

Toutes les mesures reposent sur une base solide. En effet, l'équipe de

fabrication d'outils a analysé au préalable l'ensemble de la chaîne de processus, du développement et de la construction au transfert à l'usine d'emboutissage de l'exploitant, en passant par l'acquisition, la fabrication et l'intégration des outils, y compris un test de fitness pour le parc de machines. La reconnaissance du potentiel d'amélioration de la finition des outils, en termes de précision, de vitesse et de qualité de surface dans le domaine de l'usinage mécanique a été pour le moins important.

#### La construction légère répond à des exigences plus élevées

Marco Franz, responsable de la fabrication mécanique, nous explique : « Nous assistons depuis plusieurs années à un changement dans la construction légère et, en tant que centre de compétence en matière de technique de formage pour le revêtement extérieur Porsche, nous avons été chargés d'élaborer la technologie



d'outils nécessaire pour passer à une carrosserie en aluminium. Or, les tôles d'aluminium sont beaucoup plus sensibles à la déformation que l'acier, ce qui représente un grand défi dans la fabrication d'outils. Nos machines ne répondaient pas entièrement aux exigences. »

Deux nouveaux centres d'usinage à grande vitesse pour l'usinage de finition des outils d'emboutissage devraient

« Nous avons gagné en rapidité et en précision et nous sommes en mesure d'obtenir d'excellentes précisions de surface, en fonction des composants et de la géométrie. »  
Marco Franz, responsable de la fabrication mécanique



« Starrag a effectivement pu mettre en œuvre plus de 90 % de notre liste de souhaits. »

Marco Franz, responsable de la fabrication mécanique



satisfaire à ces nouvelles exigences en matière de finition de surface, de précision et de vitesse. D'après Marco Franz, ils devraient en outre contribuer à devenir plus performants et plus économiques et à accroître considérablement la qualité. Le cahier des charges contenait des conditions élémentaires telles que la stabilité du processus, la disponibilité et la facilité d'entretien, ainsi que des

caractéristiques obligatoires, telles que la stabilité de la température. En outre, des spécifications concernant les performances futures des broches ont été définies. Lutz Kramer explique : « Ces machines serviront durant les 10 à 20 prochaines années. Pendant cette période, plusieurs générations de nouveaux outils de fraisage sont développés, plus efficaces et permettant des vitesses plus élevées. Nous devons déjà prendre tout cela en considération lors de l'appel d'offres. »

Grâce à leur cahier des charges, les responsables de la fabrication d'outils Porsche ont placé la barre très haute et ont dû constater que de nombreux fabricants n'étaient pas en mesure de répondre aux attentes. « Au cours des discussions techniques que nous avons eues avec de nombreux fournisseurs différents, nous avons rapidement pu dire qui était capable et désireux de surmonter les défis. Cependant, certains fournisseurs de machines ont rapidement renoncé, d'autres n'ont pas pu proposer

de solutions acceptables par la suite », rapporte Kramer, responsable de la fabrication d'outils.

### Les machines-outils haut de gamme de Starrag

En fin de compte, les responsables ont choisi deux centres d'usinage à grande vitesse Starrag Droop+Rein FOGS 35 68 N40C. Ces machines-outils 5 axes sont conçues pour l'usinage de finition, disposent d'un portique gantry en partie supérieure et offrent des courses de 6 800 × 3 500 × 1 500 mm sur les axes X, Y et Z. Parmi les équipements figurent entre autres le magasin d'outils avec 100 emplacements au total, qui peuvent être équipés de logements de types HSK32, HSK63 et SK50 et d'autre part, d'une tête chapée équipée d'une broche de fraisage de 40 kW avec un couple élevé de 700 Nm, ainsi que trois électrobroches de fraisage différentes avec des vitesses de rotation allant jusqu'à 18 000, 40 000 et 65 000 tr/min.

En outre, Marco Franz a prévu pour l'une des deux machines une tête angulaire spéciale de 6 000 tr/min qui peut être utilisée pour atteindre les zones d'usinage difficiles d'accès. « Ce type de broches répondra aux besoins pour les années à venir », a assuré Lutz Kramer.

#### Plus qu'une machine – Engineering precisely what you value

Outre les caractéristiques techniques, d'autres raisons ont joué en la faveur des machines Starrag, explique Lutz Kramer, directeur de la fabrication d'outils : « Nous ne voulions pas acheter simplement une machine, nous voulions trouver une

solution pour notre processus de fabrication d'outils. C'est une approche très centrale pour laquelle Starrag nous a semblé être le partenaire approprié. Dès le début, nous avons eu l'impression que les spécialistes de Droop+Rein étaient à notre écoute, essayaient de nous comprendre et de comprendre notre conception de processus et nous apporter une aide précieuse avec leur expertise. »

Après l'installation de la machine, nous avons procédé ensemble aux réglages minutieux, en tenant compte des caractéristiques de la FAO, de la commande et de la machine. En effet, pour obtenir une qualité de surface optimale, une précision

élevée sur la bande est nécessaire, même à des vitesses d'avance élevées. Pour ce faire, il était important d'éclairer les interfaces entre la FAO et le CN et d'adapter de façon optimale leurs fonctionnalités aux exigences du processus avec les experts du fabricant de commandes. Cette approche interdisciplinaire et la combinaison d'une optimisation sophistiquée de la transmission et de la technologie éprouvée des machines de la série FOGS ont été particulièrement efficaces : une surface de classe A a ainsi été obtenue, mais aussi une très grande précision avec des vitesses de passes maximales de 16 m/min sur la surface de forme libre.



Lutz Kramer: « Ces machines serviront durant les 10 à 20 prochaines années. »



« Grâce à cette technique de fraisage et à notre implication axée sur la solution dans le processus global, nous sommes en mesure de jouer un rôle de premier plan dans la Ligue des champions des fabricants de gros outils. »

Lutz Kramer, responsable de la fabrication d'outils





Ce type de broches répondra aux besoins pour les années à venir.



Les processus sont stables depuis lors. Lutz Kramer ne peut cacher son enthousiasme : « La réalisation de processus stables a été longue, notamment dans le cas des outils de formage pour les pièces en aluminium, car il existe de nombreux facteurs d'influence. Cependant, Starrag nous a accompagné jusqu'à la fin. » Marco Franz ajoute : « Je ne l'aurais pas cru au début, mais Starrag a effectivement pu mettre en œuvre plus de 90 % de notre liste de souhaits. C'était donc certainement une bonne décision d'investir dans les nouvelles machines Droop+Rein FOGS. Nous avons gagné en rapidité et en précision et nous sommes en mesure d'obtenir d'excellentes précisions de surface, en

**« Avec les machines Droop+Rein FOGS, nous avons accru notre qualité comme nous le souhaitons et avons ainsi pu, entre autres, réduire le travail manuel des fabricants d'outils d'environ 20 % suivi. »**

—  
Lutz Kramer, responsable de la fabrication d'outils

fonction des composants et de la géométrie. » Le responsable de la fabrication d'outils le confirme : « Nous sommes fiers de ce que nous avons accompli ensemble avec Starrag. Avec les machines Droop+Rein FOGS, nous avons accru notre qualité comme nous le souhaitons

et avons ainsi pu, entre autres, réduire le travail manuel des fabricants d'outils d'environ 20 % dans le cadre du processus de suivi. Ce sont les points forts qui font de nous une équipe de haut niveau dans la Ligue des champions de la fabrication de gros outils. » ▼

Après l'installation de la machine, nous avons procédé ensemble aux réglages minutieux, en tenant compte des caractéristiques de la FAO, de la commande et de la machine.



# Succès tangible

Stahlwille-  
Gesenschieme  
fabrique des  
outils sur le  
centre d'usage  
Heckert H55  
de Starrag





L'atelier d'estampage  
Stahwille apprécie  
la précision et la  
répétabilité du centre  
d'usinage Heckert H55



Il est également possible de programmer des quarts sans opérateur pour une variété de produits prévue de 26 pièces différentes.



La diversité des outils caractérise la construction de matrices typique.

**Stahlberg, Erzwise et Bergwerk « Finstertal »** : dans le district de Schmallkalden-Meiningen, de nombreux noms indiquent le volume élevé de minerais. En raison des ressources naturelles, du fer, de l'argent et du cuivre, de nombreux ateliers d'outillage, fonderies et forges ont été créés à la lisière de la forêt de Thuringe depuis le Moyen-âge. Des pionniers artisanaux tels que la société SWM Gesenkbau, qui ont réussi à s'industrialiser au début du 20e siècle, existent encore aujourd'hui.

Les ruines d'un château, un marteau et une pince : l'écusson de Steinbach-Hallenberg évoque clairement la spécialité de la ville. En effet, selon la page d'accueil, « avec beaucoup d'enthousiasme, la longue tradition de l'artisanat de la forge est maintenue, comme en témoignent le musée des métiers de la métallurgie et l'atelier du tire-bouchon unique au monde ».

L'usine d'outils SWM, ancienne de 60 ans et membre du groupe STAHLWILLE de Wuppertal, l'un des principaux fabricants d'outils allemands, est au moins aussi impressionnante qu'en 1996. Depuis lors, l'atelier d'estampage de Thuringe du Sud fournit au groupe entier des pièces forgées pour la production d'outils de vissage et de préhension de qualité supérieure ou pour la fabrication de technologies dynamométriques intelligentes.

La construction de matrices est l'une des forces particulières de SWM, car depuis toujours, les outils sont créés à Steinbach-Hallenberg en régie propre. Outre des décennies d'expérience, la chaîne CAO-CAM continue garantit efficacité et qualité. Cela est particulièrement évident lorsque les outils sont introduits dans l'une des lignes de production partiellement automatisées.

Le nouveau centre d'usinage Heckert H55 de Starrag est au cœur de la dernière et plus moderne des lignes de production SWM. Les fabricants sont probablement surpris d'apprendre qu'un atelier d'estampage utilise un centre d'usinage compact de haute précision. Tout le monde en comprend la raison en faisant la connaissance de l'ingénieur et des idées à la base de cette ligne de production.

### **Enrico Danz : l'atelier d'estampage de Géo Trouvetout**

Le facteur humain, particulièrement important dans la construction d'outils, entre ici en jeu : Enrico Danz montre comment les collaborateurs sont à l'origine aussi bien du succès d'une entreprise que de sa chute. Aujourd'hui, le responsable de la fabrication a démarré en tant que mécanicien automobile et a suivi une deuxième formation en tant que collaborateur de SWM pour étudier la construction mécanique. L'ingénieur en mécanique du département de la technique de l'outillage est resté terre-à-terre : en effet, Danz n'est pas un chef qui imagine ses théories au bureau et y prend ses décisions. Il connaît au contraire chaque pièce avec précision ; il n'existe aucune opération que Danz n'ait pas réalisée





Les dispositifs conservent différentes variantes et offrent ainsi des possibilités de conception flexibles.



De nouvelles pièces arrivent sur la machine au coup par coup.



Géo Trouvetout de l'atelier d'estampage : Enrico Danz, responsable de la fabrication SWM

lui-même à maintes reprises. « Pour pouvoir déceler le potentiel d'amélioration, je dois m'être rendu moi-même sur le terrain. C'est impossible autrement », affirme Enrico Danz.

Un jour, cet homme pragmatique s'aperçoit que la fabrication de grandes pinces peut encore être optimisée. La procédure habituelle consistant à augmenter le degré d'automatisation avec des robots et des systèmes de serrage complexes et normalisés ne lui a pas suffi. Selon lui, le travail par enlèvement de matière était le point faible; le serrage et le fraisage des têtes de pinces duraient trop longtemps à son goût. En outre, les broches n'étaient pas en mesure de faire plus. M. Danz déclare : « D'autre part, la variété des produits était très limitée et le réoutillage prenait beaucoup de temps. Il était donc clair que nous devons repenser la ligne de fabrication. Notre objectif était de réduire considérablement le temps de fabrication et de réduire au minimum le temps d'équipement. »

**« Heckert H 55 est un  
bureau de travail.  
Avec lui, nous nous  
sommes ouverts à de  
nombreuses nouvelles  
possibilités et il y  
en a de plus en plus. »**

Le plus grand défi était la structure du bâtiment sur le site de production mécanique. Selon Danz, le hall de fabrication est « une construction de l'Allemagne de l'Est des années 60, où la largeur de l'ossature et la capacité de charge des sols donnent le rythme ». C'est là que l'heure de la technique de fabrication de Chemnitz a sonné : la série compacte de Heckert se distingue en effet particulièrement par ses caractéristiques. Elle offre une productivité maximale pour un encombrement minimal.

#### Le « héros » de Schmalkalden

Tous les connaisseurs du monde de la bande dessinée Disney le savent : même un génie technique, comme Trouvetout, ne met pas les idées en pratique seul. C'est pourquoi l'ingénieur de Donaldville travaille avec un génie, le héros. Le héros de Danz est originaire de Schmalkalden et s'appelle Jan Hilpert : le directeur général du spécialiste de l'automatisation ROBOTICS a donc été une fois de plus l'un des premiers à être mis dans la confiance du nouveau plan de Danz. « Quand il m'a présenté son idée pour la nouvelle ligne de production, j'ai tout de suite saisi le défi », se souvient-il. « Comment créer une équipe sans opérateur avec une gamme de produits planifiée de 26 pièces à usiner différentes et un temps d'usinage moyen de 30 secondes ? » Danz ajoute : « Tandis que Jan réfléchissait à l'automatisation, je me suis occupé de la conception du dispositif permettant le serrage d'au moins quatre pièces différentes. »

Pourquoi SWM n'implique-t-il pas de spécialistes de la conception de montages de fixation dans le projet ? « Tous les constructeurs de montages de fixation que j'ai trouvés n'avaient guère d'expérience des pièces forgées et de leurs tolérances », affirme Danz. « Dans notre cas particulier, la variation des tolérances de fabrication dépendait des taux de rétrécissement de l'estampage. Pour faire court : ce n'était pas leur univers. C'est pourquoi il était probablement plus judicieux de recourir à notre propre expertise et à notre propre capacité de planification. »

### Haute précision dans la forge – un tir au canon sur des moineaux ?

Le thème des tolérances de fabrication est effectivement passionnant : quel est l'avantage d'un fonctionnement dont les tolérances habituelles sont de quelques dixièmes de millimètres pour un centre d'usinage de haute précision comme le Heckert H55 ? « Dans le cadre d'une utilisation normale, la précision peut être le facteur décisif, mais chez nous, la stabilité, l'encombrement et la flexibilité étonnante de Heckert étaient les éléments déterminants », déclare le responsable de production. « Actuellement, nous sommes encore occupés à installer au coup par coup les produits prévus sur la machine, mais il en arrive sans cesse de nouveaux. Nous recevons désormais également des pièces provenant de filiales, dont le traitement doit être effectué côté manutention et qui doivent être finalement assemblées. Depuis lors, nous avons également apprécié la précision et la répétabilité de notre nouvelle machine. »

« Grâce à une broche incroyablement rigide et parfaitement amortie, le Heckert résiste tellement que je peux aujourd'hui pousser ma fraise de forme HSS jusqu'à vos seuils de tolérance. »

L'estampage requiert des dispositifs très robustes et polyvalents, lesquels pèsent par exemple déjà une demi-tonne. « Le Heckert supporte facilement une charge maximale de 800 kg », se réjouit Danz. « Grâce à une broche incroyablement rigide et parfaitement amortie, le Heckert résiste tellement que je peux aujourd'hui pousser ma fraise de forme HSS jusqu'à vos seuils de tolérance. À l'heure actuelle, nous avons pu augmenter les vitesses de coupe d'environ 40 % par rapport à la fabrication précédente, en combinaison avec le dispositif de notre propre conception. Il est également possible de programmer des stratégies de démarrage qui révèlent d'autres potentiels d'optimisation. Le H55 permet de mettre en place de nouveaux concepts d'outils pour le travail par enlèvement de matière qui n'étaient pas possibles auparavant. »

### Une mise à niveau rapide facilite l'automatisation

Le centre d'usinage peut marquer des points non seulement en matière de stabilité, mais également de flexibilité. « La masse de chargement est pour moi un plus en matière de flexibilité, car elle m'offre plus de possibilités de conception pour le dispositif », affirme Danz, qui cite un autre exemple de gain de

flexibilité : « J'avais l'habitude de faire usiner manuellement certaines pièces en une demi-équipe. Aujourd'hui, grâce au Heckert, je réalise la mise à niveau si rapidement que je peux permettre un fonctionnement automatisé et que je pourrai engager le collaborateur sur un autre poste. En effet, la mise à niveau ne dure plus que tout juste une demi-heure et la pièce suivante est déjà en cours. Le changement prend un peu plus d'une demi-heure, moment pendant lequel la partie suivante est déjà en cours d'exécution. En mode séquençage des palettes, il est facile d'obtenir rapidement deux, trois ou quatre pièces. »

Spontanément, le mot « tout » répond à la question de savoir ce qui le réjouit particulièrement chez Heckert. Le Géo Trouvetout de Thuringe du Sud commence alors à réfléchir puis déclare : « Heckert est un bourreau de travail. Avec lui, nous nous sommes ouverts à de nombreuses nouvelles possibilités et il y en a de plus en plus. Cela me fait plaisir à chaque fois. Grâce à ces connaissances, j'ose maintenant repenser des pièces très différentes de notre portefeuille, ce qui rend l'avenir encore plus passionnant. D'ailleurs, le deuxième Heckert H55, de construction identique, arrive déjà ». ▾



Les fraises de forme HSS se déplacent à une vitesse de coupe trois fois supérieure.



L'atelier d'estampage de Thuringe du Sud SWM fournit des pièces forgées à l'ensemble du groupe Stahlwille.

# Instruments médicaux prêts à l'emploi

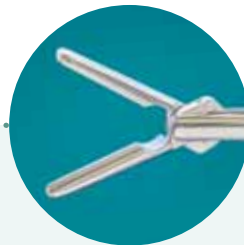
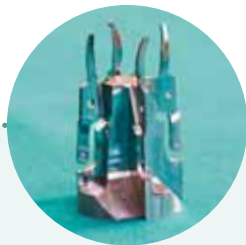


Tschida Medical Solutions :  
un nouveau départ dans la  
fabrication de haute précision  
avec le Bumotec s191





« Nous pouvons fraiser simultanément jusqu'à neuf composants dans la tourelle revolver. »



**HAUTE PRÉCISION :** l'équipe de Tschida est fière de sa pince DeBakey atraumatique, un instrument à double mouvement comportant deux mâchoires et une denture spéciale destinée à tenir et à saisir les vaisseaux sanguins très sensibles en toute sécurité.


Le « couteau suisse » le plus précieux au monde pèse plus de quatre tonnes et peut tourner, fraiser, aiguiser, percer, nettoyer, scier, biseauter et même graver, sans jeu et avec une précision au micron près : Ces fonctionnalités ont été à elles seules suffisantes pour convaincre Peter Tschida, fabricant d'instruments chirurgicaux de la région de Tuttlingen, de commander le Bumotec s191, le centre de tournage-fraisage de Starrag, aussi appelé le « couteau suisse » des usineurs.

Il y a cinq ans, Peter Tschida et sa femme Ivonne, propriétaires et fondateurs de Tschida Medical Solutions, une entreprise basée à Fridingen (près de Tuttlingen), ont pris une décision très audacieuse. L'entreprise familiale de la Medical Valley souabe a décidé de ne plus seulement inventer, développer et concevoir des instruments médicaux en acier inoxydable via la CAO 3D, mais également de les fabriquer elle-même avec un centre de tournage-fraisage haute précision Bumotec s191 de Starrag. Cette décision a demandé beaucoup de courage, car

Peter Tschida et ses fils Florian et Maximilian n'avaient aucune expérience dans les domaines de l'usinage CNC et de la programmation FAO.

#### Haute précision et nombreux avantages supplémentaires

Mais après environ une année d'apprentissage, grâce à leurs nouvelles connaissances, Peter Tschida et ses fils ont rapidement réussi à se lancer dans l'usinage CNC avec le Bumotec s191H50 et à profiter de ses nombreux avantages :



« La forme et la qualité de chacune des pièces restent continuellement très élevées avec la fabrication en série. »



le centre de tournage-fraisage à moteurs linéaire peut charger et usiner des barres d'un diamètre maximal de 50 mm, tandis que le dispositif de préhension multiple de la station opposée soutient et maintient fermement les pièces complexes de manière à n'obtenir qu'une tolérance très faible, même pour les usinages sur 6 côtés. Il réduit également les temps morts non productifs. « Nous pouvons fraiser simultanément jusqu'à neuf composants dans la tourelle revolver. Cela nous évite huit changements d'outils par rapport à la fabrication individuelle », explique Peter Tschida, qui illustre cet avantage par un exemple concret. Le coût de fabrication est élevé pour l'entreprise de Fridingen, qui fabrique des pinces, des ciseaux et des porte-aiguilles à partir de barres d'acier inoxydable fortement allié

(X20Cr13, Diamètre 25 mm), puis les assemble pour construire des instruments complexes à micro-ressort, à micro-baïonnette et à tige tubulaire. L'équipe de Tschida fabrique les composants en série de manière sécurisée 24 h/24, 7 j/7. Le processus est même entièrement automatisé pendant la nuit, sans intervention humaine. La gestion précise de la température garantit une fidélité de répétition certaine, avec une tolérance de deux microns au maximum pour chacun des cinq axes, tandis que la finition des surfaces est facilitée par un banc stable vibrant très peu. Au-delà de ces caractéristiques, Peter Tschida est particulièrement satisfait d'un avantage particulier que présente la machine : « Le plus intéressant avec cette machine, c'est qu'elle nous permet de garder notre

savoir-faire au sein de l'entreprise. Nous pouvons fabriquer nos instruments en toute discrétion jusqu'à ce que le développement de l'innovation soit terminé. »

#### Étude de cas d'un succès de l'entreprise : la pince DeBakey

La pince DeBakey atraumatique, un instrument à double mouvement comportant deux mâchoires, peut être prise comme exemple : Cet objet présente une denture spécifique permettant de tenir et de saisir les vaisseaux sanguins très sensibles en toute sécurité. Des outils spéciaux sont donc utilisés pour fraiser les minuscules dents transversales de moins de 0,4 mm de large et présentant de très petits rayons, ainsi que les dents longitudinales sans jeu s'emboîtant les unes dans les autres.



**DE NOMBREUSES CONNAISSANCES ONT ÉTÉ ACQUISES :** pendant un an, Peter Tschida et ses fils Florian (sur la photo) et Maximilian ont appris à fabriquer des instruments médicaux précis au micron près avec le centre d'usinage à 7 axes Bumotec s191.



**PETER TSCHIDA :**  
« Le plus intéressant avec cette machine, c'est qu'elle nous permet de garder notre savoir-faire au sein de l'entreprise. Nous pouvons fabriquer nos instruments en toute discrétion jusqu'à ce que le développement de l'innovation soit terminé. »

**MEDICAL VALLEY :** près de la moitié du chiffre d'affaires mondial sur les instruments chirurgicaux est réalisée dans la région de Tuttlingen (photo : ville de Fridingen).



Afin de réduire le temps d'usinage, le s191 effectue une finition de la face intérieure des mâchoires, de sorte qu'il n'est plus nécessaire de les polir.

L'étude de cas s'est déroulée avec succès et Tschida sera bientôt en mesure de fournir à son distributeur des pinces DeBakey, qui se démarquent de la concurrence principalement en raison de la qualité de leur denture. « Il n'est pas rare que des parties de la mâchoire

de l'instrument se détériorent, explique le fabricant d'outils chirurgicaux. S'il manque quelques dents ou si celles-ci sont mal positionnées, elles peuvent endommager les vaisseaux. »

Malgré les investissements nettement plus élevés nécessaires à la fabrication de cet instrument, l'étude de cas a démontré que le s191 peut le fabriquer de manière très efficace (quatre pièces dans une tourelle revolver). Les pinces

DeBakey sont la parfaite illustration des capacités du s191. Peter Tschida explique : « La forme et la qualité de chacune des pièces restent constamment élevées lors de la production en série. L'étude de cas montre également comment réduire le temps nécessaire à la finition des pièces. En outre, le temps passé à l'assemblage final est réduit car les pièces sont adaptées, et la fonction souhaitée est également obtenue plus rapidement. » ▀



starrag

 bumotec

Bumotec 191<sup>neo</sup>

Polyvalent – numérique et ergonomique



Un coût par  
pièce optimum

en adoptant les principes  
du « Lean Manufacturing »

